

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СМОЛЕНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Сафоновский филиал областного государственного бюджетного  
профессионального образовательного учреждения  
«Смоленская академия профессионального образования»  
(Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО)

Утверждаю

Зам. директора

\_\_\_\_\_ Г.Л. Полежаева

**Рабочая программа учебной дисциплины  
ОП.03 Прикладная электроника**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Прикладная электроника

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ОПОП СПО-ППССЗ) базовой подготовки в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих основные образовательные программы СПО.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина «Прикладная электроника» по специальности 09.01.01 Компьютерные системы и комплексы является общепрофессиональной дисциплиной и входит в профессиональный цикл.

### 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код, наименование ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях;	- интегрирующие и дифференцирующие RC –цепи;
ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	-определять назначения и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах;	-технологию изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристоров, аналоговых электронных устройств;
ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	-использовать операционные усилители для построения различных схем;	-свойства идеального операционного усилителя;
ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	-применять логические элементы для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения.	-диодно-резистивносхемы реализации функции И, ИЛИ;
ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.		-цифровые интегрированные системы на биполярных транзисторах, схема базового элемента И-НЕ, режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых
ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.		

<p>ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p>		<p>устройств на КМОП транзисторах-схемы базовых элементов И-НЕ, ИЛИ-НЕ;</p>
<p>ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>		<p>-принцип действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов;</p>
<p>ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>		<p>-особенности проектирования диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;</p> <p>-цифровые интегральные схемы: режимы работ, параметры, характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;</p> <p>-этапы эволюционного развития интегральных схем: больших интегральных схем (БИС). Сверхбольших интегральных схем (СБИС), микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем (МП СБИС), микропроцессоры на большом кристалле, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.</p>
<p>ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.</p>		

<p>ПК 3.2. Проводить системотехническое обслуживание компьютерных систем и комплексов.</p>		
<p>ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация интереса к будущей профессии;</li> <li>– оценка собственного продвижения, личностного развития;</li> <li>– положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов;</li> <li>– ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понятия гражданина и защитника великой страны;</li> <li>– принципы честности, порядочности, открытости; понятия экономически активного населения, студенческого и территориального самоуправления; условия добровольчества, формы общественных организаций;</li> <li>– нормы правопорядка; идеалы гражданского общества; принципы обеспечения безопасности; права и свободы граждан России. Понятие субкультур, групп с деструктивным и девиантным поведением. Меры по предупреждению социально опасного поведения окружающих;</li> </ul>
<p>ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проявление высокопрофессиональной трудовой активности;</li> <li>– участие в исследовательской и проектной работе;</li> <li>– участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– нормы правопорядка; идеалы гражданского общества; принципы обеспечения безопасности; права и свободы граждан России. Понятие субкультур, групп с деструктивным и девиантным поведением. Меры по предупреждению социально опасного поведения окружающих;</li> <li>– понятия труда; сетевой среды, личностного и профессионального конструктивного «цифрового следа»;</li> <li>– основы родной культуры, истории, этнографии;</li> <li>– понятие старшего поколения, волонтерских движений; меры социальной поддержки;</li> </ul>
<p>ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, мастерами и руководителями практики;</li> <li>– конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде;</li> <li>– демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы родной культуры, истории, этнографии;</li> <li>– понятие старшего поколения, волонтерских движений; меры социальной поддержки;</li> <li>– понятия ценности личности человека, уникальности, формы и виды деятельности;</li> <li>– различные этнокультуры, социальные, профессиональные и иные группы. Мероприятия по сохранению, пре-</li> </ul>
<p>ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессио-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, ре-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– различные этнокультуры, социальные, профессиональные и иные группы. Мероприятия по сохранению, пре-</li> </ul>

нального конструктивного «цифрового следа».	лигиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;	умножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства;
ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.	– сформированность гражданской позиции; участие в волонтерском движении;	– правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; меры по предупреждению либо преодолению зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Характеристика психологической устойчивости и принципы ее формирования в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях;
ЛР 6 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.	– проявление мировоззренческих установок на готовность молодых людей к работе на благо Отечества;	– способы защиты окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой;
ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	– проявление правовой активности и навыков правомерного поведения, уважения к Закону;	– понятие эстетических ценностей, обладающих основами эстетической культуры;
ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, прумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.	– отсутствие фактов проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся;	– понятия семейных ценностей, семьи; принципы воспитания детей, демонстрирующих неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания;
ЛР 9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	– отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве;	– понятия диалога и средств коммуникации;
ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	– участие в реализации просветительских программ, поисковых, археологических, военно-исторических, краеведческих отрядах и молодежных объединениях;	– представление о самообразовании и непрерывном образовании;
ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.	– добровольческие инициативы по поддержке инвалидов и престарелых граждан;	– этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму; решения в условиях риска и неопределенности;
ЛР 12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию	– проявление экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;	
	– демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;	
	– демонстрация навыков здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся	

<p>семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.</p>	<p>ся;</p>	<p>– принципы ответственности, пунктуальности, дисциплинированности, трудолюбия, критического мышления, нацеленного на достижение поставленных целей; профессиональная жизнестойкость.</p>
<p>ЛР 13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации</p>	<p>– проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве;</p>	
<p>ЛР 14 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм</p>	<p>– участие в конкурсах профессионального мастерства и в командных проектах;</p>	
<p>ЛР 15 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p>	<p>– проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической.</p>	
<p>ЛР 16 Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности</p>		
<p>ЛР 17 Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.</p>		

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
Объем образовательной программы	96
В том числе:	
теоретическое обучение	42
практические занятия	22
самостоятельная работа без взаимодействия с преподавателем	32
промежуточная аттестация ( <i>с указанием формы проведения</i> )	экзамен



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Прикладная электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Электронные приборы</b>		40	
Тема 1.1. Физические основы электронных приборов	Содержание	4	1
	Роль электроники в развитии современной науки, техники и технологии. Виды и характеристики электровакуумных приборов. <b>Собственная проводимость и способы образования примесных (электронной и дырочной) проводимостей полупроводников</b>	4	
	Физические основы образования и вентильные свойства электронно-дырочного перехода. <b>Вольтамперная характеристика п/п диода (р-п – перехода).</b>		
Тема 1.2 Полупроводниковые диоды	Содержание	10	3
	Прямое и обратное включение р-п-перехода, вольтамперная характеристика, пробой, его виды. <b>Полупроводниковые диоды:</b> выпрямительные, стабилитроны, туннельные, фотодиоды, Светодиоды, варикапы, конструкция, основные характеристики и параметры, условные обозначения.	2	
			2
	<b>Лабораторные работы</b>	4	
	№1 Снятие вольтамперных характеристик полупроводникового диода		
	№2 Снятие вольтамперных характеристик полупроводникового стабилитрона		
<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к лабораторным работам. Лавинно-пролетные диоды и диоды Ганна.	4		
Тема 1.3 Транзисторы.	Содержание	18	2
	<b>Биполярные транзисторы: устройство, принцип действия, характеристики, параметры.</b> Условные обозначения, <b>схемы включения с общей базой, общим</b>	4	3

	<b>эмиттером, общим коллектором.</b> Ключевой режим работы. <b>Полевые транзисторы:</b> типы, схемы включения, принцип действия, характеристики, параметры.		3
	МОП-транзисторы типы, схемы включения, принцип действия, характеристики, параметры.		2
	<b>Лабораторные работы</b>	6	
	№3 Снятие характеристик и определение параметров биполярного транзистора по схема с ОБ		
	№4 Снятие характеристик и определение параметров биполярного транзистора по схема с ОЭ		
	№5 Снятие характеристик и определение параметров полевого транзистора.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к лабораторным работам. Эквивалентные схемы транзисторов. Фототранзисторы.	6	
Тема 1.4 Тиристоры	Содержание	4	2
	<b>Тиристоры</b> , классификация тиристоров, их условные обозначения. Устройство, принцип действия диодных и триодных тиристоров, их характеристики и параметры	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Симметричные тиристоры	2	
Тема 1.5 Интегральные микросхемы	Содержание	4	3
	<b>Цифровые интегральные схемы</b> :режимы работы , параметры, характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств; этапы эволюционного развития интегральных схем: больших интегральных схем (БИС). Сверхбольших интегральных схем (СБИС), микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем (МП СБИС), переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Функциональная электроника	2	
<b>Раздел 2. Усилители и генерато-</b>		30	

ры			
Тема 2.1. Усилители напряжения	Содержание	12	2
	<b>Классификация усилителей, их параметры и характеристики, режим работы.</b> Графический анализ усилительного каскада. Выбор точки покоя и обеспечение требуемого режима работы. Температурная стабилизация. <b>Усилительные каскады с общей базой и общим эмиттером.</b> Обратная связь в усилителе. <b>Однокаскадные и многокаскадные усилители.</b> Усилители в интегральном исполнении.	6	3
	<b>Лабораторная работа</b> №6 Исследование предварительного усилителя напряжения	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Графический анализ усилительного каскада. Подготовка к лабораторной работе	4	
	Тема 2.2. Усилители постоянного тока	Содержание	8
<b>Усилители постоянного тока.</b> Особенности работы УПТ с одним и двумя источниками питания. Дрейф нуля в УПТ. Дифференциальные усилители		4	
<b>Операционные усилители:</b> их свойства, применение. Интегральное их исполнение			3
<b>Лабораторная работа</b> №7 Исследование операционного усилителя		2	
<b>Самостоятельная работа</b> Специальные виды усилителей на биполярных транзисторах Подготовка к лабораторной работе		2	
Тема 2.3 Усилители мощности	Содержание	4	2
	<b>Однотактные и двухтактные усилители мощности.</b> <b>Усилители мощности с бестрансформаторным выходом и в интегральном исполнении.</b> Графический анализ работы усилителя мощности. Однотактные и двухтактные усилители мощности.	2	

	<b>Самостоятельная работа</b> Усилители мощности с бестрансформаторным выходом и в интегральном исполнении. Графический анализ работы усилителя мощности.	2	
Тема 2.4 Генераторы гармонических колебаний	Содержание	6	2
	<b>Генераторы гармонических колебаний.</b> Условия самовозбуждения автогенераторов. Принцип действия LC, RC генераторов. Кварцевая стабилизация частоты автогенераторов. Автогенераторы на интегральных микросхемах	2	
	<b>Лабораторная работа</b> №8 Исследование автогенератора	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Кварцевая стабилизация частоты автогенераторов	2	
<b>Раздел 3 Импульсные устройства</b>		26	
Тема 3.1 Электронные ключи и формирователи импульсов.	Содержание	6	2
	<b>Общая характеристика импульсных устройств,</b> параметры импульсных сигналов.	4	
	<b>Диодные и транзисторные электронные ключи.</b> Формирование импульсов: ограничители, дифференцирующие цепи, интегрирующие цепи.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Схемотехника ключей	2	
Тема 3.2 Генераторы релаксационных колебаний	Содержание	8	3
	<b>Классификация генераторов.</b> Мультивибратор, одновибратор. Устройство, принцип действия, применение	6	
	<b>Мультивибратор и одновибратор в интегральном исполнении</b>		
	<b>Лабораторная работа</b> №9 Исследование мультивибратора	2	

	<b>Самостоятельная работа</b> Генератор линейно изменяющегося напряжения, принцип действия, применение.	2	
Тема 3.3 Логические и запоминающие устройства	Содержание	16	3
	<b>Логические элементы</b> , основные понятия "И", "ИЛИ", "НЕ" на диодных и транзисторных ключах	4	3
	<b>Триггеры, устройство, принцип действия, применение.</b> Основные понятия о счетчиках и дешифраторах. Применение логических элементов в электротехнических устройствах		
	<b>Лабораторные работы</b>	4	
	№10 Исследование логических элементов	2	
	№11 Исследование триггеров	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к лабораторным и практическим работам	4	
	<b>Всего</b>	<b>96</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия:

##### **Кабинета электротехники и электроники**

Перечень основного оборудования:

- учебные рабочие места;
- учебная доска;
- демонстрационные печатные пособия;

##### **Лаборатории электронной техники**

Приборы:

- вольтметр В
- генераторы Г4
- мультиметры,
- вольтметры,
- осциллографы;
- импульсные генераторы,
- источник питания,
- частотомер,
- персональный компьютер
- телевизор
- демонстрационный комплекс (проектор, экран, кодотранспаранты)

##### **Лаборатории технических средств обучения**

Перечень основного оборудования:

- учебные рабочие места, оснащенные ПЭВМ с лицензионным программным обеспечением;
- сетевое оборудование;
- выход в Internet
- дидактический материал по темам
- Пакеты прикладных профессиональных программ: -операционная система Windows XP/7.
- SPlan- программа разработки электрических схем; -SLayout-программа разработки печатных плат;
- Multisim-программа моделирования электрических схем

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1 Берикашвили В.Ш.; Черепанов А.К. «Электронная техника» - М.; Академия, 2006.

##### **Дополнительные источники:**

2 Немцов М. В.

Электротехника и электроника: Учебник. – М.: Изд. центр «Академия», 2012. – 432 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Умения:</b>	
- различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях;	Лабораторные, практические работы самостоятельные работы
-определять назначения и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей генераторов в схемах;	<b>Текущий контроль</b> в форме устного и письменного опросов; тестирования; проверки практических заданий; решение задач и упражнений; сообщений.
-использовать операционные усилители для построения различных схем;	Защита индивидуальной и групповой презентации (представление выполненного задания).
-применять логические элементы для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения	<b>Рубежный контроль</b> в форме устного и письменного опросов; тестирования;
<b>Знания:</b>	контрольной работы.
-принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC –цепей; -технологии изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристоров, аналоговых электронных устройств;	<b>Итоговый контроль</b> в форме экзамена
-свойства идеального операционного усилителя; -принцип действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов;	
-особенности проектирования диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;	
-цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры, характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;	

<p>-этапы эволюционного развития интегральных схем: больших интегральных схем (БИС). Сверхбольших интегральных схем (СБИС), микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем (МП СБИС), переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.</p>	
---	--